

AVERTISSEMENTS *AGRICOLES*



POUR DE BONNES PRATIQUES AGRICOLES

BRETAGNE

Grandes Cultures

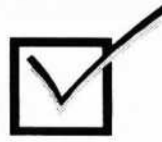
désherbage pour la qualité de l'eau, maladies et parasites

BulletinsTechniques des Stations d'Avertissements Agricoles n°08 du 30 Mars 2007 - 2 pages

La mise en oeuvre du suivi phytosanitaire nécessaire pour la réalisation de ces bulletins est effectuée par la DRAF-SRPV et la FEREDEC de Bretagne. Elle bénéficie du soutien du Conseil Régional de Bretagne.







Prochain bulletin le 5 Avril 2007

colza

Stade :

D2 à F2 (Tige 20 cm à allongement de la hampe florale).
Beaucoup de parcelles suivies sont au stade F1 (Premières fleurs ouvertes).

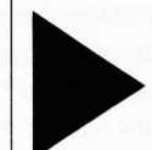
Ravageurs

Les observations de cette semaine ont montré une chute de la présence des insectes dans les parcelles du réseau.
Les **méligèthes** ont fortement diminué tant au niveau des piégeages dans les cuvettes que dans les parcelles. En végétation, la population maximale observée est un méligèthe par plant sur une parcelle à Lalleu mais au stade F1. Dès l'ouverture des premières fleurs, cet insecte n'est plus considéré comme nuisible pour la culture.
Les **charançons des siliques** ont été observés cette semaine mais en faible quantité, au maximum 9 insectes sur une parcelle à Taupont. Les colzas ne sont pas encore au stade de sensibilité : du stade G2 (premières siliques d'une longueur de 2 cm) à G4 (premières siliques bosselées).

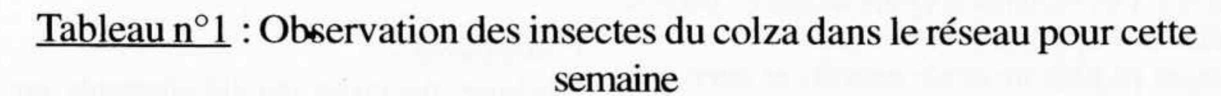
Pour les méligèthes, compte tenu de l'état des colzas et de leur stade, aucune intervention insecticide n'est justifiée. Ces ravageurs ne sont plus nuisibles dès l'ouverture des premières fleurs. Pour les charançons des siliques, il faut continuer à suivre les parcelles. Une intervention insecticide peut se justifier à partir du stade G2 et jusqu'au stade G4 si on observe un charançon pour 2 plantes. Un traitement sur les bordures peut suffire en début d'infestation.

Pour respecter les abeilles et tous les pollinisateurs, avant toute intervention insecticide, vérifier la réglementation, en particulier :
- **l'arrêté du 28/11/2003**
- **l'arrêté mélanges du 13/03/06**

(voir bulletin « spécial abeilles diffusé prochainement)



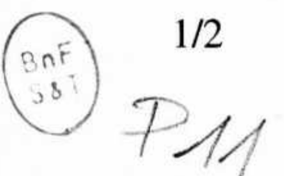
Colza :
Surveiller les charançons des siliques.
Céréales :
Intervenir sur les parcelles précoces avec une variété sensible. Note commune résistance aux fongicides


Tableau n°1 : Observation des insectes du colza dans le réseau pour cette semaine

Départ.	Commune	Charançon de la tige du chou	Charançon de la tige du colza	Charançon des siliques		Méligèthes	
		Piégeage	Piégeage	Piégeage	Nb sur 50 inflo.	Piégeage	Nb sur 50 inflo.
22	Meslin					17	16
	Trévron					21	4
29	Lanrivoaré				1	1	28
	Plouigneau						39
	Trégarantec					11	37
35	Domloup			2	1	14	35
	Ercé en Lamée				1	5	
	La Bouëxière					7	17
	Lalleu	1	1	1	1	23	49
	Pacé					10	3
	Saint Grégoire			1		10	43
	Saint Grégoire			1		4	25
	Teillay					8	
56	Monterrein					0	0
	Taupont		1	9		18	

DRAF Bretagne
Service Régional de la Protection des Végétaux
280, rue de Fougères
35700 RENNES

Imprimé à la station D'Avertissements Agricoles de Rennes
Directeur gérant : P. MICHON
Publication périodique
C.P.P.A.P n°528 AD
ISSN n°1167-2382



RESISTANCES AUX FONGICIDES :
MALADIES DES CEREALES A PAILLE – 2007

***Etat des lieux et recommandations*[1]**

Note Commune INRA, SPV, ARVALIS-Institut du végétal.

PRINCIPALES ÉVOLUTIONS EN 2006

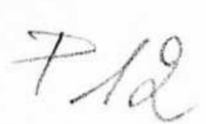
SEPTORIOSE (*S. tritici*) :
La résistance aux QoIs (strobilurines, famoxadone) concerne désormais l'ensemble des régions céréalières françaises. La résistance est très fortement implantée au Nord d'une ligne Bordeaux-Valence. Dans les régions du Sud, des fréquences inférieures à 50% sont encore couramment observées mais vont certainement encore augmenter courant 2007. Dans ces conditions, l'efficacité de toutes les strobilurines est compromise.
Vis-à-vis des triazoles (principale classe d'IDM), les souches de *S. tritici* actuellement détectées sont faiblement ou moyennement résistantes ; ces deux types de souches ont émergé respectivement au début des années 1990 et 2000. En 2006, les souches moyennement résistantes étaient majoritaires dans toutes les régions françaises. Malgré une érosion de l'activité des triazoles au champ, les plus efficaces demeurent intéressants. Par ailleurs, l'action de ces triazoles peut être renforcée par des fongicides multisites, le boscalid ou le prochloraze.

OÏDIUM DU BLE (*B. graminis f. sp tritici*):
La résistance aux strobilurines est fortement implantée en France mais reste limitée dans le Sud. Cette famille de QoI ne doit plus être considérée comme efficace sur oïdium dans la plupart des régions françaises.
Bien que la résistance aux deux classes d'IBS (IDM et « amines ») soit largement installée en France, de nombreuses molécules conservent une activité intéressante.
Des souches fortement résistantes au quinoxyfène sont toujours détectées en France ; en 2006, comme les années antérieures, elles sont principalement localisées en Champagne. Dans cette région, les efficacités de ce fongicide sont régulièrement affectées.
Les performances du cyprodinil sont particulièrement faibles dans les régions septentrionales. Il reste à vérifier que cette érosion résulte d'une résistance à cette anilinopyrimidine.
Avec l'homologation de la métrafénone, un nouveau mode d'action est disponible pour lutter contre l'oïdium.

PIETIN-VERSE (*Oculimacula spp.*) :
L'espèce dominante est *Oculimacula (ex Tapesia) yallundae* (type rapide) et les souches rencontrées actuellement sont fréquemment résistantes à la plupart des IDM, et notamment au prochloraze. A noter toutefois qu'elles demeurent sensibles au prothioconazole. Le prochloraze reste néanmoins utilisable lorsqu'il est associé à un anti-piétin.
Des souches résistantes au cyprodinil continuent d'être détectées en France au sein des deux espèces d'*Oculimacula* spp. Elles n'ont toutefois pas d'impact en pratique car leurs fréquences demeurent faibles.
Avec l'homologation du boscalid et de la métrafénone, ce sont trois nouvelles molécules et deux nouveaux modes d'action qui sont disponibles pour lutter contre le piétin-verse.

HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE (*H. teres*) ET DU BLE (*H. tritici-repentis*[ASW1]):
En France, la résistance d'*Helminthosporium teres* aux fongicides QoI est bien implantée. Chez ce pathogène, à la différence de l'oïdium ou de la septoriose où une mutation en position 143 du cytochrome b (cible des QoI) détermine une forte résistance, la modification se situe en position 129 et induit des niveaux de résistance faibles à modérés. L'efficacité au champ de la plupart des strobilurines reste cependant satisfaisante. Toutefois une variabilité des efficacités au champ est observée ; certaines efficacités sont jugées décevantes ponctuellement sans qu'un lien ait pu être démontré avec la présence de souches résistantes.
Pour *Helminthosporium tritici-repentis*, les observations réalisées dans le Nord de l'Europe montrent la présence des mutations, soit en position 129, soit en position 143, selon l'origine géographique des populations testées. L'efficacité des strobilurines peut être sévèrement affectée. En 2006, aucun résultat n'a été rendu disponible, ni pour les populations européennes, ni pour les populations françaises (par ailleurs faiblement échantillonnées).

[1] Cette note fait suite à celles diffusées en 2006 (Phytoma -la défense des végétaux n°589– janvier 2006,13 – 17, et Perspectives Agricoles n°321 – mars 2006. Elle fait le point sur l'évolution des situations pour les maladies des céréales à pailles.



Sur la base de ce constat nous renouvelons des recommandations pratiques destinées à :

- o promouvoir des moyens non chimiques susceptibles de réduire le risque parasitaire
- o réduire la pression sélective des fongicides vis-à-vis des résistances émergentes
- o gérer l'efficacité face à une situation de résistance en pratique établie

RECOMMANDATIONS GENERALES POUR 2007

- Préférer des variétés tolérantes aux maladies en particulier à la septoriose et éviter d'utiliser des variétés de blé ou d'orge sensibles sur de grandes surfaces.

- Privilégier les pratiques culturales permettant de réduire le risque parasitaire, notamment en limitant l'inoculum primaire (ex. rotation, labour, date de semis...) ou la progression de la maladie (densité, azote).

- **Ne traiter que si nécessaire,** en fonction du climat, des conditions de culture, des modèles et des observations.

- Raisonner le positionnement des interventions en fonction du développement des maladies grâce à des méthodes fiables d'observation et de suivi des symptômes.

- Limiter le nombre d'applications chaque saison avec des matières actives de la même famille (caractérisées généralement par une résistance croisée positive).

- Alterner ou associer des molécules avec des modes d'action différents, dans les programmes de traitements, afin de minimiser le risque de développement de résistance ou pour faire face à un problème de résistance en pratique pour une famille donnée.

- Sur blé, les strobilurines ne sont plus utilisables vis-à-vis de la septoriose et de l'oïdium, mais demeurent efficaces sur rouille et *Microdochium nivale.* Il convient de les appliquer au maximum une fois par saison.

- Une seule application de strobilurines est également recommandée pour l'orge et pour l'escourgeon.

- Pour les IDM, vis-à-vis des maladies foliaires des céréales, les substances actives les plus efficaces peuvent être utilisées en situation de résistance; en association, leur performance sera améliorée. Dans le cas du piétin-verse, le seul IDM utilisable en toutes circonstances est le prothioconazole.

PIETIN-VERSE

Cette maladie est provoquée par deux espèces : *Oculimacula yallundae* (type rapide, I) et *Oculimacula acuformis* (type lent, II) (Tableau 1). Au cours de ces dernières saisons, *O. acuformis* a régressé et actuellement *O. yallundae* est désormais fortement implantée dans toutes les régions.

ETAT DE LA RESISTANCE

- **Vis-à-vis des triazoles**

La majorité des souches de *O. yallundae* actuellement décelées en France est résistante aux triazoles (souches Ib ou Ic). *O. acuformis* est naturellement résistante à cette famille d'IDM. Dans ces conditions, le bénéfice à attendre de l'utilisation des triazoles reste limité.

- **Vis-à-vis du prochloraze**

La résistance au prochloraze (IDM à imidazole) existe chez *O. yallundae* (souches Ic) et *O. acuformis* (souches IIp). La diminution globale des populations de *O. acuformis* a raréfié les situations à fort pourcentage des souches IIp. Parallèlement, les souches de *O. yallundae* résistantes au prochloraze (souches Ic) ont fortement progressé ces dernières années. Elles concernent maintenant la totalité des régions françaises, avec une présence très marquée dans certaines d'entre elles : plus de 50 % de souches Ic en Franche-Comté, Centre et Ile-de-France. Plus de 20 % de souches Ic en Auvergne, Bourgogne, Champagne, Lorraine, Nord-Pas-de-Calais, Basse Normandie et Picardie. Si les régions Limousin, Pays de Loire et Poitou-Charentes présentent une fréquence de souches Ic inférieure à 20 %, certains départements de ces régions sont plus concernés (Sarthe : 59 % et Vienne : 28 %). Seule la région Midi-Pyrénées ne semble pas concernée par ces souches résistantes au prochloraze. Dans les régions à fortes proportions de souches Ic (à partir de 20 %), l'efficacité du prochloraze utilisé seul peut être très affectée.

- **Vis-à-vis du prothioconazole**

Cette triazolinethione qui génère une forme « triazole » ne présente pas de résistance croisée avec les autres IDM triazoles et le prochloraze. Il est donc actuellement efficace en toutes situations.

- **Vis-à-vis du cyprodinil**

Depuis 1999, des souches résistantes au cyprodinil (famille des anilinopyrimidines) sont détectées au champ dans diverses régions françaises, avec des fréquences inférieures à 20 % dans la plupart des sites et sans que l'on constate d'évolution de leur fréquence. La fréquence moyenne observée en 2006 sur 108 parcelles (réparties dans 9 régions et 29 départements) est de l'ordre de 3 % de souches résistantes. Ces souches existent chez *O. yallundae* et *O. acuformis* et certaines cumulent la résistance au prochloraze et au cyprodinil.
La répercussion pratique de la présence de ces souches reste encore mal connue, toute corrélation entre présence et perte d'efficacité au champ restant pour le moment exceptionnelle.



RECOMMANDATIONS

- Ne traiter que les parcelles à risque en évaluant celui-ci à l'aide d'outils disponibles (*Avertissements Agricoles*, grille de risque, modélisation, tests de diagnostic).
- S'il faut traiter, choisir le produit en tenant compte notamment du fait que l'activité du prochloraze dépend pour une grande part de l'abondance des souches Ic :
  - en secteurs concernés par les populations Ic (> 20 %), il est possible de faire appel au cyprodinil, à la métrafénone, au boscalid ou au prothioconazole. Le prochloraze reste un choix possible en association avec l'une de ces matières actives, voire avec de l'époxiconazole.
  - en secteurs peu concernés par les souches Ic, le prochloraze reste utilisable seul.
- Les nouveaux fongicides anti-piétin verse (boscalid, métrafénone, prothioconazole) ne présentent pas de résistance croisée avec les autres « anti-piétins », il est cependant recommandé de les utiliser en alternance.

OÏDIUM

ETAT DE LA RESISTANCE

• Vis à vis des strobilurines

Les souches de *Blumeria graminis* f. sp. *tritici* fortement résistantes aux strobilurines se sont généralisées en France. Seules les régions les plus au Sud sont encore relativement épargnées. Ce phénomène concerne également l'oïdium de l'orge *B. graminis* f. sp. *hordei*.

• Vis à vis des triazoles (famille des IDM ; cf tableau 2)

La résistance aux triazoles est toujours largement implantée dans les populations françaises de *B. graminis*. Toutefois, certains triazoles (notamment cyproconazole, fluquinconazole, tébuconazole et tétraconazole sur blé) conservent une efficacité intéressante en pratique.

• Vis à vis des « amines »

Ce second type d'IBS (cf. Tableau 2) est représenté par une morpholine (fenpropimorphe), une pipéridine (fenpropidine) et une spirocétalamine (spiroxamine). Des souches de *B. graminis* f. sp. *tritici* résistantes à ces trois matières actives sont présentes principalement sur la moitié Nord de la France. Les tests de laboratoire montrent qu'il existe une résistance croisée positive entre les matières actives de ce groupe d'IBS. Toutefois, les performances en pratique de ces trois fongicides demeurent intéressantes.

• Vis à vis du quinoxyfène

En 2006, les monitorings réalisés en France sur l'oïdium du blé confirment la présence de souches fortement résistantes au quinoxyfène. Elles sont très majoritairement décelées en Champagne, mais aussi ponctuellement en Ile de France et dans l'est de la Bretagne. La résistance au quinoxyfène a peu progressé globalement depuis sa détection en 2003.
Des efficacités anormalement faibles de cette matière active, dont la cause est attribuable à la présence de ces souches, ont été observées en 2006 dans certains essais champenois.

• Vis-à-vis des autres fongicides « anti-oïdium »

Des souches résistantes au cyprodinil ont été signalées en France dès 1998. Par ailleurs une baisse d'efficacité significative est observée en pratique sur blé et orge depuis quelques années avec cette anilinopyrimidine, notamment dans le Nord de la France.
Le soufre, seul multi-site autorisé sur l'oïdium, n'est pas concerné par les phénomènes de résistance. Son efficacité reste malgré cela très limitée.

Enfin un nouveau mode d'action anti oïdium est désormais disponible grâce à l'autorisation de la métrafénone qui présente un haut niveau d'efficacité sur des populations pour l'instant sensibles.

RECOMMANDATIONS

En cas d'infestations importantes, les triazoles sont insuffisants, mais certains d'entre eux contribuent à l'efficacité globale d'un programme de traitement sur blé et/ou sur orge.

- Le Sud de la France excepté, les strobilurines ne doivent plus être considérées comme des anti-oïdiums efficaces. En cas de risque oïdium avéré, utiliser d'autres modes d'action en alternance ou association (« amines », métrafénone, quinoxyfène, triazoles).
- Le quinoxyfène sera utilisé pour des interventions précoces jusqu'à 1 nœud, en prenant soin de ne pas dépasser un seul traitement par saison. Compte tenu de la présence de souches résistantes au quinoxyfène, il est recommandé de prévoir une utilisation en début d'attaque et en association avec une autre classe d'anti-oïdium ; cette recommandation s'applique particulièrement à la Champagne.

SEPTORIOSE DU BLE

Au début des années 2000, la lutte contre cette maladie provoquée par *Mycosphaerella graminicola* (syn. *Septoria tritici*) reposait presque exclusivement sur l'utilisation de fongicides appartenant à la famille des triazoles et sur les inhibiteurs respiratoires de la famille des QoI (strobilurines). L'extension récente de résistances à ces fongicides conduit à modifier le choix des fongicides.

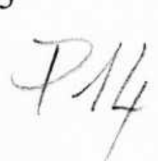
ETAT DE LA RESISTANCE

• Vis à vis des strobilurines (inhibiteurs respiratoires QoI)

Une évolution rapide de la résistance aux strobilurines chez *S. tritici* a été observée dans de nombreux pays européens. Ainsi, en France, ce phénomène détecté pour la première fois en 2002 est maintenant observé sur l'ensemble du territoire. La résistance, très forte, concerne tous les fongicides QoI et est déterminée par une mutation en position 143 du gène codant le cytochrome b, la cible de cette classe d'inhibiteurs respiratoires. Dans les régions situées au Nord d'une ligne Bordeaux-Valence, la résistance était très fortement implantée en 2006 et était accompagnée de fortes réductions de l'efficacité au champ des strobilurines. Dans le Sud, la situation était moins critique mais il faut s'attendre à une aggravation en 2007.

• Vis à vis des IDM

Les suivis des populations françaises et européennes indiquent que deux dérives successives de sensibilité aux IDM ont eu lieu. Tout d'abord, au début des années 1990, des souches faiblement résistantes ont été sélectionnées. Ce phénomène est déterminé par une ou des modifications entre les positions 459 et 461 de la 14α-déméthylase, la cible des IDM, et concerne tous les IDM. Par la suite, au début des années 2000, en même temps que l'émergence de la résistance aux QoI, des souches moyennement résistantes à de nombreux IDM ont été détectées. Outre les modifications génétiques indiquées précédemment, ces souches cumulent une mutation supplémentaire en position 381 du gène codant la 14α-déméthylase. Il convient de noter que parmi les IDM, le prochloraze contre-sélectionne les souches moyennement résistantes (les plus représentées) et que le prothioconazole exprime de faibles niveaux de résistance chez ces souches. Le monitoring réalisé en France en 2006 indique que celles-ci sont présentes à plus de 50% dans la plupart des populations de *S. tritici*. En terme d'efficacité, des différences importantes existent entre triazoles. Les meilleurs d'entre eux conservent de bonnes performances



même si en tendance, sur une période de 15 ans, une érosion notable de leur efficacité peut être observée, notamment pour les applications curatives.

RECOMMANDATIONS

Avec la généralisation de la résistance de *S. tritici* aux strobilurines, l'efficacité de ces fongicides QoI reste durablement affectée en pratique. Si l'unique maladie foliaire visée est la septoriose, des programmes sans strobilurines doivent être retenus. Dans les autres situations, ces strobilurines, associées ou mélangées avec d'autres familles de fongicides peuvent être utilisées sur blé, au maximum une fois par saison

- Au sein des IDM, seuls certains triazoles utilisés à des doses suffisantes permettent d'obtenir de haut niveau d'efficacité (époxiconazole, metconazole, prothioconazole). L'action de toutes les triazoles sera significativement renforcée dans des associations ou mélanges avec du prochloraze, du boscalid ou un fongicide multi-sites.
- Les fongicides multi-sites (chlorothalonil, mancozèbe, folpel) ne sont pas concernés par la résistance. Utilisés seuls ou avec des IDM, leur action essentiellement préventive implique un positionnement avant la contamination des organes à protéger.

HELMINTHOSPORIOSE DE L'ORGE

ETAT DE LA RESISTANCE

• Vis à vis des IDM
Comme pour la septoriose, une dérive de la sensibilité vis à vis des triazoles est observée pour *H. teres* et a entraîné des baisses d'efficacité de ces IDM. Il y a résistance croisée positive entre toutes les matières actives de ce groupe d'IBS, mais l'efficacité en pratique est plus ou moins affectée selon les triazoles. Le prothioconazole récemment homologué en France présente un haut niveau d'activité au champ.

• Vis à vis des strobilurines (inhibiteurs respiratoires QoI)
Les premières souches d' *H. teres* résistantes aux strobilurines ont été détectées en France en 2004, mais aussi en Angleterre et en Belgique ; elles continuent à être détectées en 2006. La mutation concernée en position 129 du cytochrome b est différente de celle de l'oïdium et de *S. tritici*. Cette mutation entraîne une résistance croisée à l'ensemble des QoI mais elle conduit à des niveaux de résistance faibles à moyens. En pratique, une plus grande variabilité de l'efficacité au champ est observée. .

• Vis-à-vis du cyprodinil
A ce jour, aucun signe de résistance en pratique au cyprodinil n'a été décelé en France, mais, au vu de la situation rencontrée pour l'oïdium et le piétin-verse du blé, la vigilance est de rigueur.

RECOMMANDATIONS
Alterner et/ou associer plusieurs modes d'action pour lutter contre l'helminthosporiose de l'orge. S'agissant des strobilurines, limiter l'utilisation à un traitement par saison.

HELMINTHOSPORIOSE DU BLE

ETAT DE LA RESISTANCE

À ce jour aucune résistance n'est signalée en France chez *Helminthosporium tritici-repentis*. Des populations résistantes aux strobilurines ont été observées en Suède et en Allemagne. Chez ce champignon, des mutations du gène codant pour le cytochrome b concernent les positions 129 et 143. L'efficacité en pratique de ces matières actives peut être sévèrement affectée en pratique du fait principalement de la fréquence de la mutation en position 143. Certaines souches rares peuvent cumuler les deux mutations.

RECOMMANDATIONS

N'employer les strobilurines qu'en association avec des triazoles efficaces (notamment, propiconazole ,prothioconazole, tébuconazole).

ROUILLES

Aucune dérive de l'efficacité n'a été observée sur rouille brune et rouille jaune du blé, ni sur rouille naine de l'orge avec les IDM, ni avec les strobilurines, depuis le début de leur utilisation. Les rouilles semblent moins prédisposées au développement de populations résistantes à cette dernière famille de fongicides. Ce phénomène trouve une explication dans la présence d'un intron à proximité du codon 143 dans le gène du cytochrome b (cible des QoI) de *Puccinia recondita* et *Puccinia striiformis*.

RHYNCHOSPORIOSE

Vis-à-vis de *R. secalis,* les IDM sont très utilisés. Ils donnent satisfaction en France pour les plus efficaces d'entre eux, bien que des dérives de performances aient déjà été observées dans d'autres pays. Les autres substances actives utilisables contre la rhynchosporiose n'ont pas fait l'objet d'observation de phénomène de résistance : fenpropimorphe, boscalid, strobilurines, cyprodinil. Comme pour d'autres parasites de l'orge, une vigilance vis-à-vis des strobilurines est de rigueur.

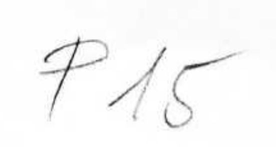
RECOMMANDATIONS

Alterner et/ou associer plusieurs modes d'action pour lutter contre la rhynchosporiose de l'orge.

TABLEAU 1 - Piétin verse : activité des fongicides suivant le type de souches.

Espèce[1]	**Croissance mycélienne**	**Sensible (S) ou résistant (R) aux IDM**		**Nomenclature**	**Sensible (Ani S) ou résistant (Ani R1) au cyprodinil**
		Triazoles[2]	**Prochloraze**		
Oculimacula yallundae	« rapide »	S	S	Ia ou Tri S	Ani S ou Ani R1
		R	S	Ib ou Tri R1	
		R	R	Ic ou Tri R2	
Oculimacula acuformis	« lente »	R	S	IIs ou Pro S	Ani S ou Ani R1
		R	R	IIp ou Pro R	

- [1]changement récent du nom de genre : *Oculimacula* remplace *Tapesia*
- [2] sauf le prothioconazole, actif de la même manière sur tous les types de souches



<u>TABLEAU 2</u> - Classification des principaux fongicides foliaires utilisés sur céréales.

Mode d'action		Famille chimique	Matière active	Détection de souches résistantes ou à sensibilité réduite
Multi-sites		Inorganiques	soufre	non
		Phtalonitriles	chlorothalonil	
		Dithiocarbamates	manèbe mancozèbe	
		Phtalimides	folpel	
Respiration mitochondriale	**Complexe III (QoI)**	Strobilurines	azoxystrobine krésoxim-méthyl trifloxystrobine picoxystrobine pyraclostrobine	oui
		Oxazolidinediones	famoxadone	
	Complexe II	Carboxamides	boscalid	non
Inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS)	**14α-déméthylase « IDM »**	Imidazoles	prochloraze	oui
		Triazoles	bromuconazole cyproconazole époxiconazole fluquinconazole flusilazole flutriafol hexaconazole metconazole propiconazole tébuconazole tétraconazole	
		Triazolinethiones*	prothioconazole	
	Δ14-réductase et/ou Δ8→Δ7 isomérase «amines»	Morpholines	fenpropimorphe	oui
		Pipéridines	fenpropidine	
		Spirocétalamines	spiroxamine	
Synthèse d'acides aminés ?		Anilinopyrimidines	cyprodinil	oui
Signalisation cellulaire ?		Phénoxyquinoléines	quinoxyfène	oui
Actine, cytosquelette ?		Benzophénones	métrafénone	non

* Cette triazolinethione génère une forme « triazole »